

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003034549 A**

(43) Date of publication of application: **07.02.03**

(51) Int. Cl. **C03C 8/24**  
**H01L 23/10**

(21) Application number: **2001220970**

(22) Date of filing: **23.07.01**

(71) Applicant: **NIPPON ELECTRIC GLASS CO LTD**

(72) Inventor: **IZEKI JUNICHI**

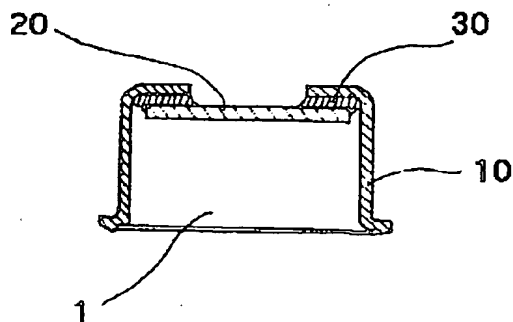
**(54) LIGHT TRANSMITTABLE METAL CAP**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a light transmittable metal cap whose light transmission rate does not decline even when used under dew condensable conditions, which does not contain environmentally harmful Pb.

**SOLUTION:** This light transmittable metal cap in which a light transmittable glass material and a metal case are sealed with a sealing material consisting of a low melting point glass and fire resistant filler is characterized in that it does not contain Pb, and its weight loss after 48-hour-soaking into pure water at 50°C is less than 1 mg/cm<sup>2</sup>. The low melting point glass is comprised of a  $\text{SnO-P}_2\text{O}_5\text{-B}_2\text{O}_3$  based glass wherein,  $1.2^{\circ}\text{B}_2\text{O}_3/\text{P}_2\text{O}_5^{\circ}0.4$  (mol ratio) and  $\text{B}_2\text{O}_3+\text{P}_2\text{O}_5^{\circ}20$  mol%.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-34549

(P 2 0 0 3 - 3 4 5 4 9 A)

(43) 公開日 平成15年2月7日 (2003. 2. 7)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
C03C 8/24		C03C 8/24	4G062
H01L 23/10		H01L 23/10	A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願2001-220970 (P 2001-220970)

(22) 出願日 平成13年7月23日 (2001. 7. 23)

(71) 出願人 000232243

日本電気硝子株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号

(72) 発明者 井関 淳一

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電

気硝子株式会 社内

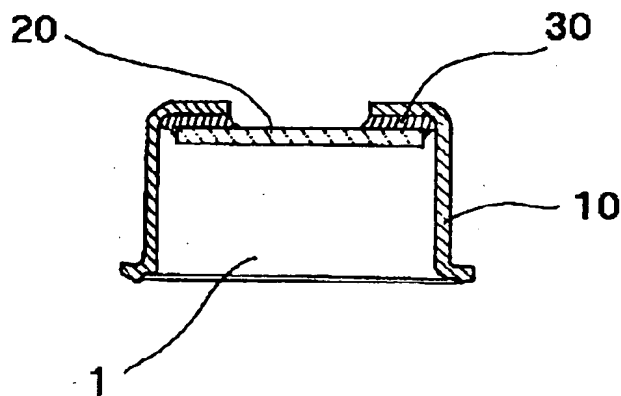
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光透過用金属キャップ

(57) 【要約】

【課題】 環境に対して有害な鉛を一切含有せず、結露が発生し易い環境下で使用しても光の透過率が低下しない光透過用金属キャップを提供する。

【解決手段】 光を通すガラス部材と金属ケースとが、低融点ガラスと耐火性フィラーからなる封着材料により封着されてなる光透過用金属キャップにおいて、封着材料が、鉛を含まず、50℃の純水中に48時間浸漬した後の耐水性を示す重量減が $1\text{ mg/cm}^2$ 未満の性質を有することを特徴とする。低融点ガラスには、 $\text{B}_2\text{O}_3$ と $\text{P}_2\text{O}_5$ がモル比で $1.2 \geq \text{B}_2\text{O}_3/\text{P}_2\text{O}_5 \geq 0.4$ 、かつ $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5 \geq 20$ モル%である $\text{SnO}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{B}_2\text{O}_3$ 系ガラスを用いる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を通すガラス部材と金属ケースとが、低融点ガラスと耐火性フィラーからなる封着材料により封着されてなる光透過用金属キャップにおいて、封着材料が、鉛を含まず、50℃の純水中に48時間浸漬した後の耐水性を示す重量減が $1\text{ mg/cm}^2$ 未満の性質を有することを特徴とする光透過用金属キャップ。

【請求項2】 光を通すガラス部材と金属ケースとが、低融点ガラスと耐火性フィラーからなる封着材料により封着されてなる光透過用金属キャップにおいて、低融点ガラスが $\text{SnO}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{B}_2\text{O}_3$ 系ガラスからなり、 $\text{B}_2\text{O}_3$ と $\text{P}_2\text{O}_5$ がモル比で $1.2 \geq \text{B}_2\text{O}_3/\text{P}_2\text{O}_5 \geq 0.4$ 、かつ $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5 \geq 20$ モル%であることを特徴とする光透過用金属キャップ。

【請求項3】 低融点ガラスが、モル%で $\text{SnO}$  45~80%、 $\text{B}_2\text{O}_3$  5~30%、 $\text{P}_2\text{O}_5$  8~24%、 $\text{ZnO}$  0~20%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  0~5%、モル比で $1.2 \geq \text{B}_2\text{O}_3/\text{P}_2\text{O}_5 \geq 0.4$ 、かつ $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5 \geq 20$ モル%の組成を有することを特徴とする請求項2の光透過用金属キャップ。

【請求項4】 レーザダイオード用金属キャップであることを特徴とする請求項1又は2の光透過用金属キャップ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザダイオード用金属キャップ等の光透過用金属キャップに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図1に示すように、従来、レーザダイオード用金属キャップ1は、光を通過させるガラス窓20とコパール等からなる金属ケース部分10からなり、この両者を信頼性よく接合するために低融点ガラスと耐火性フィラーからなる封着材料30が使われてきた。封着材料としては、レンズや金属の耐熱温度である550℃以下で焼成でき、各種構成物と熱膨張係数が適合し、またガラス窓をケースに信頼性よく接着させることができる材料が使用されている。この種の材料として、 $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3$ 系、 $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{ZnO}$ 系等の低融点ガラスに耐火性フィラーを添加してなる複合材料が多く使用されている。なお、ガラス部材と金属ケースの封着は、金属の酸化防止のため、一般的に $\text{N}_2$ 雰囲気で行われることが多い。

【0003】ところで、近年の環境問題の観点から、鉛などの有害物質を含まない封着ガラスが求められている。このような事情から、 $\text{SnO}-\text{P}_2\text{O}_5$ 系を代表とする無鉛封着ガラスが各種開発されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のレーザダイオード用金属キャップは、結露が発生するような

高湿度で温度差が生じる環境下で使用された場合、封着材料からガラス成分が溶出してガラス窓表面を汚染すると、光の透過率が低下し、光学部品としての機能を果たすことができなくなることがある。このため、封着材料には高い耐水性が求められる。

【0005】しかしながら、前記した $\text{SnO}-\text{P}_2\text{O}_5$ 系ガラスは $\text{P}_2\text{O}_5$ を主成分とするために耐水性が十分ではない。

【0006】本発明の目的は、環境に対して有害な鉛を一切含有せず、結露が発生し易い環境下で使用しても光の透過率が低下しない光透過用金属キャップを提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の光透過用金属キャップは、光を通すガラス部材と金属ケースとが、低融点ガラスと耐火性フィラーからなる封着材料により封着されてなる光透過用金属キャップにおいて、封着材料が、鉛を含まず、50℃の純水中に48時間浸漬した後の耐水性を示す重量減が $1\text{ mg/cm}^2$ 未満の性質を有することを特徴とする。

【0008】また本発明の光透過用金属キャップは、光を通すガラス部材と金属ケースとが、低融点ガラスと耐火性フィラーからなる封着材料により封着されてなる光透過用金属キャップにおいて、低融点ガラスが $\text{SnO}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{B}_2\text{O}_3$ 系ガラスからなり、 $\text{B}_2\text{O}_3$ と $\text{P}_2\text{O}_5$ がモル比で $1.2 \geq \text{B}_2\text{O}_3/\text{P}_2\text{O}_5 \geq 0.4$ 、かつ $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5 \geq 20$ モル%であることを特徴とする。

## 【0009】

【発明の実施の形態】本発明のキャップは、ガラス部材と、金属ケースと、それらを封着する封着材料からなる。

【0010】本発明で使用する封着材料は、鉛を含有していないので環境汚染がなく、また封着材料の耐水性は、その焼結体を50℃の純水中に48時間浸漬した後の重量減が $1\text{ mg/cm}^2$ 未満である。このような特徴を有する封着材料を使用することにより、結露の発生しやすい環境下でも、ガラス成分が溶け出す心配がなく、目的とする光学的特性を満足し、信頼性の高い光透過用金属キャップが得られる。

【0011】また、本発明者は封着材料の耐水性を向上させるべく種々の実験を行った結果、 $\text{B}_2\text{O}_3$ と $\text{P}_2\text{O}_5$ が特定の関係にある $\text{SnO}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{B}_2\text{O}_3$ 系無鉛ガラスを用いれば、耐水性が飛躍的に向上することを見いだした。

【0012】つまりこの系のガラス組成において、 $\text{B}_2\text{O}_3/\text{P}_2\text{O}_5$ の含有比率は、ガラスの安定化と耐水性を向上させるのに大きく作用する。その含有比率は、モル比で $1.2 \geq \text{B}_2\text{O}_3/\text{P}_2\text{O}_5 \geq 0.4$ で、好ましくは $1.2 \geq \text{B}_2\text{O}_3/\text{P}_2\text{O}_5 \geq 0.6$ である。 $\text{B}_2\text{O}_3/\text{P}_2\text{O}_5$ の含有比率が、1.2より大きいとガラスの粘度が

増大してガラス化が困難になり、0.4より小さくなると耐水性が悪化する。但し、 $B_2O_3$ と $P_2O_5$ の含量は20%以上である。20%より少ないとガラス構成成分が少なくなりすぎてガラス化が困難になる。

【0013】また $SnO-P_2O_5-B_2O_3$ 系無鉛ガラスの具体的な組成範囲としては、モル%で $SnO$  45~80%、 $B_2O_3$  5~30%、 $P_2O_5$  8~24%、 $ZnO$  0~20%、 $Al_2O_3$  0~5%、モル比で $1.2 \geq B_2O_3/P_2O_5 \geq 0.4$ 、かつ $B_2O_3+P_2O_5 \geq 20$ モル%の組成を有するガラスが使用できる。

【0014】低融点ガラス粉末の組成を上記のように限定した理由を以下に述べる。

【0015】 $SnO$ は本発明のガラスの主成分であり、その含有量は45~80%、好ましくは45~78%である。 $SnO$ が45%より少ないとガラスの粘度が増大して流動性が悪くなり、80%より多いとガラスが不安定になり、結晶が析出して所定温度で封着ができなくなる。

【0016】 $B_2O_3$ は本発明のガラスの主成分であり、その含有量は5~30%、好ましくは7~30%である。 $B_2O_3$ が5%より少ないとガラスが不安定になり、結晶が析出して低温封着ができなくなり、30%よりも多いとガラスの粘度が増大して低温での封着が困難となる。

【0017】 $P_2O_5$ はガラス形成成分であり、また耐水性に作用する成分でもある。その含有量は8~24%、好ましくは10~24%である。 $P_2O_5$ が8%よりも少ないとガラスの粘度が増大して低温での封着が困難となり、24%よりも多いとガラス構造が不安定になり耐水性が悪化する。

【0018】 $ZnO$ は粘度をあまり増大させることなくガラスの熱膨張係数を低くする性質を有するが、その含有量は0~20%、好ましくは0~18%である。 $ZnO$ が20%を超えるとガラスが失透しやすくなり、所定温度で封着できなくなる。

【0019】 $Al_2O_3$ はガラスを安定化させるが、その含有量は0~5%、好ましくは0~4%である。 $Al_2O_3$ が5%より多いとガラスの粘度が増大して所定温度で封着できなくなる。

【0020】また上記の成分以外にも5%以下の $BaO$ 、 $CaO$ 、 $SrO$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $CuO$ 、 $V_2O_5$ 、 $Ag_2O$ 、 $Co_2O_3$ 、 $MoO_3$ 、 $WO_3$ 、 $Nb_2O_5$ 、 $Ta_2O_5$ 、 $CeO_2$ 、 $Ga_2O_3$ 、 $Sb_2O_3$ 、 $Bi_2O_3$ 、 $Li_2$

$O$ 、 $Na_2O$ 、 $K_2O$ 、 $F_2$ や $I_2$ 等のハロゲンを含むことができる。

【0021】以上の組成を有するガラスは、ガラス転移点が350℃以下と低く、良好な流動性を示す非晶質ガラスである。また30~250℃における熱膨張係数が $130 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ 以下であり、500℃以下の低温で封着することが可能である。

【0022】また封着材料に含まれる耐火性フィラー粉末は、鉛を含有せず、封着材料の熱膨張係数を調整し、熱膨張係数の異なるガラス部材と金属キャップとの封着を可能にする成分である。またこの耐火性フィラー粉末は機械的強度を高める効果も併せ持っている。

【0023】耐火性フィラー粉末としては、ウィレマイト系セラミック、リン酸ニオブジルコニウム系セラミック、コーディエライト、酸化スズ固溶体、ジルコン系セラミック、酸化ニオブ等の粉末を単独、或いは組み合わせて使用することができる。

【0024】低融点ガラス粉末と耐火性フィラー粉末の混合割合は低融点ガラス粉末45~92体積%と耐火性フィラー粉末8~55体積%であることが好ましい。両者の割合をこのように限定した理由は、耐火性フィラー粉末が8体積%より少ないとその効果がなく、55体積%より多くなると流動性が悪くなるためである。

【0025】また本発明の光透過用金属キャップは、ガラス部材として、 $BLC$ （熱膨張係数 $51 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ 、日本電気硝子製）、 $BS67$ （ $67 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ 、日本電気硝子製）、 $LaSF015$ （ $74 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ ）、 $BK-7$ （ $86 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ ）等のガラスを、また金属ケースとして、コパール（約 $45 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ ）、42鉄ニッケル合金（ $65 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ ）、50鉄ニッケル合金（ $90 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ ）、ステンレス（ $120 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ ）等の材料を用いることができる。

【0026】なお、本発明の光透過用金属キャップは、ガラス部材に板ガラスを使用することで、レーザダイオード、CCD、光学センサー等の金属キャップとして使用することができる。また、ガラス部材にレンズを使用することにより、光通信用レンズキャップ等として使用することもできる。

【0027】

【実施例】以下、実施例に基づいて本発明を説明する。

【0028】

【表1】

試料No.	実施例					
	A	B	C	D	E	F
ガラス組成						
SnO	45	55	60	60	78	65
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	28	20	15	15	12	15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	24	20	22	20	10	20
ZnO	3	3	3	5	—	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	2	1	—	—	—
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.17	1.00	0.68	0.75	1.20	0.75
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	52	40	37	35	22	35
ガラス化	○	○	○	○	○	○
耐水性 (mg/cm <sup>2</sup> )	0.13	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01
転移点 (°C)	331	321	300	298	270	292
熱膨張係数 (10 <sup>-7</sup> /°C)	121	110	112	108	112	123

【0029】

【表2】

試料No.	実施例				比較例	
	G	H	I	J	K	L
ガラス組成						
SnO	50	47	55	58	60	70
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16	19	19	15	10	9
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	24	19	18	23	28	10
ZnO	10	15	7	3	2	10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	1	1	—	1
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.67	1.00	1.06	0.65	0.36	0.90
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	40	38	37	38	38	19
ガラス化	○	○	○	○	○	×
耐水性 (mg/cm <sup>2</sup> )	0.17	0.03	0.01	0.11	17.5	—
転移点 (°C)	282	302	300	297	282	—
熱膨張係数 (10 <sup>-7</sup> /°C)	105	107	105	113	127	—

【0030】

【表3】

試料No.	実施例					
	1	2	3	4	5	6
ガラス粉末 (体積%)	D 80	F 70	G 70	J 75	I 70	H 70
フィラー粉末 (体積%)						
ウイレマイト系	—	—	—	—	—	30
リン酸NbZr系	20	—	—	25	20	—
コーディエライト	—	30	—	—	—	—
酸化スズ固溶体	—	—	25	—	10	—
ジルコン系	—	—	5	—	—	—
酸化ニオブ	—	—	—	—	—	—
耐水性 (mg/cm <sup>2</sup> )	0.01	0.01	0.09	0.07	0.01	0.01
熱膨張係数 (10 <sup>-7</sup> /°C)	77	79	75	76	72	70
封着温度 (°C)	460	460	440	460	460	460
PCT試験	良	良	良	良	良	良
押し付け強度 (kg)	3.1	2.5	2.9	2.6	2.9	2.6
気密性	良	良	良	良	良	良

【0031】

【表4】

試料No.	実施例				比較例	
	7	8	9	10	11	12
ガラス粉末 (体積%)	A 60	C 55	B 50	E 60	K 75	K 60
フィラー粉末 (体積%)						
ウイレマイト系	—	—	—	—	—	—
リン酸NbZr系	—	45	15	—	—	40
コーディエライト	—	—	—	40	25	—
酸化スズ固溶体	40	—	35	—	—	—
ジルコン系	—	—	—	—	—	—
酸化ニオブ	—	—	—	—	—	—
耐水性 (mg/cm <sup>2</sup> )	0.05	0.01	0.01	0.02	12.5	16.5
熱膨張係数 (10 <sup>-7</sup> /°C)	64	44	49	55	87	60
封着温度 (°C)	470	470	480	430	450	460
PCT試験	良	良	良	良	不良	不良
押し付け強度 (kg)	3.0	3.1	2.9	2.5	0.1	0.1
気密性	良	良	良	良	不良	不良

【0032】表1、2は、本発明の実施例（試料No. A～J）、比較例（試料No. K、L）を示している。一方、表3、4は、表1、2のガラスを用いて作製したレーザダイオード用金属キャップの実施例（試料No. 1～10）及び比較例（試料No. 11、12）を示している。

【0033】各試料は次のようにして調製した。

【0034】まず表1、2の組成になるように原料を調合し、高純度のアルミナ磁性坩堝に入れて700～1000℃で1～2時間熔融した。次いでこれを薄板状に成形し、粉碎した後250メッシュの篩を通過させて平均粒径4μmのガラス粉末試料を得た。得られた試料について耐水性、ガラス転移点及び熱膨張係数を評価した。なお、ガラス化の有無は、ガラスの熔融成形時に評価し

た。

【0035】表1、2の実施例（試料No. A～J）は、すべてガラス化して、耐水性は0.01～0.17 mg/cm<sup>2</sup>と良好で、ガラス転移点は、すべて350℃以下で低温封着が可能であり、熱膨張係数は105～123×10<sup>-7</sup>/°Cであった。比較例Kは、耐水性が17.5 mg/cm<sup>2</sup>と著しく悪かった。比較例Lは、ガラス化しなかった。

【0036】次に、表3、4に示す混合比になるように表1、2の各ガラス粉末試料に250メッシュの篩を通過した耐火性フィラー粉末を加えた後に、振動ミルを用いて封着材料を混合作製した。得られた試料について封着材料の耐水性、熱膨張係数及び封着温度を測定し、それらの結果を表3、4に示した。

【0037】さらに、この封着材料をビークルに混ぜてスラリーとし、スプレードライヤーにて顆粒状にし、これをプレスし成形体を得た。次にこれを焼成し焼結体（タブレット）とし、その後コパール製の金属ケース10内にはめ込みその上からガラス窓部材20となる硼珪酸系ガラス板を載せ、 $N_2$ 雰囲気中で封着することで図1に示すようなレーザダイオード用金属キャップ1を作製した。なお、図中30は封着材料を示している。

【0038】上記方法で作製したレーザダイオード用金属キャップの各試料についてPCT試験（プレッシャークッカーテスト）、押しつけ強度、気密性を評価した、それらの結果を表3、4に示す。

【0039】表3、4から、各封着材料とも硼珪酸系ガラスとコパールの熱膨張係数にはほぼ適合する熱膨張係数を有し、また500℃以下の温度で封着可能なものであった。しかも、実施例である試料No. 1～10で用いる封着材料の耐水性は0.01～0.09mg/cm<sup>2</sup>であり、比較例である試料No. 11、12で用いる封着材料の耐水性12.5～16.5mg/cm<sup>2</sup>に比べて優れていた。

【0040】このような封着材料を用いて作製したNo. 1～10の試料は、PCT試験が良好であり、押しつけ強度が2.5kg以上、気密性も良好であった。これに対して、No. 11、12の試料は、PCT試験でガラス成分が溶出し、ガラス窓表面上に成分が析出した。また、押しつけ強度が0.1kgと低く、気密性も不良であった。

【0041】なお、表1、2のガラス化の評価は、熔融成形時に失透が生じなかったものを「○」、失透が生じたものを「×」とした。失透の有無はX線回折法によって確認した。

【0042】表1、2の低融点ガラスの耐水性は、各ガラスを8φ×10mmの円柱状に成形し、その表面を研磨して試料とし、次いで試料を50℃の純水中に48時間浸漬した後の試料の単位表面積あたりの重量減（mg/cm<sup>2</sup>）で評価した。表3、4の封着材料の耐水性は、20×20×10mmの寸法の試料を作製し、ガラスと同様の方法で耐水性を評価したものである。

【0043】表1、2のガラス転移点は各ガラスを粉碎し、250メッシュのステンレス篩を通過したものを試料とし、示差熱分析計（DTA）により測定した。

【0044】表1～4の熱膨張係数は各ガラス又は各封着材料を5φ×20mmの棒状に成形したものを試料とし、Dilatometerによって測定し、30～250℃の平均熱膨張係数の値で評価した。

【0045】表3、4の封着温度は、低融点ガラス粉末と耐火性フィラー粉末を混合した封着材料を20φ×5mmの大きさのボタンに成形した後、種々の焼成温度で加熱して流動径が21mmになったときの温度とした。

【0046】PCT試験は、恒温恒湿の加速試験で12

1℃、湿度95%、24時間後の上記評価サンプル（レーザダイオード用金属キャップ）の変化を目視で観察し、ガラス窓面上に封着材料に起因する異物がないものを良、異物が発生したものを不良として評価した。

【0047】押し付け強度は、PCT試験後のレーザダイオード用金属キャップの評価サンプルを用いて、金属キャップ外側面部にφ1mmの棒を押し付け、荷重を懸けてガラス板が剥がれた時又は割れた時の荷重で評価した。

【0048】気密性は、PCT試験後のレーザダイオード用金属キャップの評価サンプルを治具でHeリークディテクターに取り付け、Heガスを吹き付けてリーク速度を検定した結果が、 $1.0 \times 10^{-8} \text{ atm} \cdot \text{cc/sec}$ 以下であるものを良とし、その値より大きいものを不良とした。

【0049】また、本実施例で使用したフィラー粉末は次のようにして調製した。

【0050】ウィレマイト系セラミック粉末は、亜鉛華、光学石粉、酸化アルミニウムを質量%で、ZnO 70%、SiO<sub>2</sub> 25%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5%の組成になるように調合し、混合した後、1440℃で15時間焼成し、次にアルミナボールで粉碎し、250メッシュのステンレス篩を通過したものをを用いた。

【0051】リン酸ニオブジルコニウム系セラミック粉末（表中ではリン酸NbZrと表示）は、五酸化ニオブ、酸化ジルコニウム、リン酸二水素アンモニウム、酸化マグネシウムを質量%で、Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 28%、ZrO<sub>2</sub> 26%、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 45%、MgO 1%の組成になるように調合し、混合した後、1400℃で15時間焼成し、次いでこの焼成物を粉碎した後、これを350メッシュのステンレス篩を通過したものをを用いた。

【0052】コーディエライト粉末は、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、光学石粉を2MgO・2Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・5SiO<sub>2</sub>になるように調合し、混合した後、1400℃で10時間焼成し、次いでアルミナボールミルで粉碎し、250メッシュのステンレス篩を通過したものをを用いた。

【0053】酸化スズ固溶体粉末は、質量%でSnO<sub>2</sub> 93%、TiO<sub>2</sub> 2%、MnO<sub>2</sub> 5%の組成になるように酸化錫、酸化チタン、二酸化マンガンを調合し、混合した後、1400℃で16時間焼成し、次いでアルミナボールミルで粉碎し、250メッシュのステンレス篩を通過したものをを用いた。

【0054】ジルコン系セラミック粉末は、天然ジルコンサンドを一旦ソーダ分解し、塩酸に溶解させた後、濃縮結晶化を繰り返すことによってα線放出物質であるU、Thの極めて少ないオキシ塩化ジルコニウムにし、アルカリ中和後、加熱して精製しZrO<sub>2</sub>を得た。これに高純度珪石粉、酸化第二鉄を質量%で、ZrO<sub>2</sub> 66%、SiO<sub>2</sub> 32%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2%の組成になる

ように調合し、混合した後、1400℃で16時間焼成し、次いでアルミナボールで粉碎し、250メッシュのステンレス篩を通過したものを用いた。

【0055】酸化ニオブ粉末は、五酸化ニオブを1400℃、10時間焼成し、次いでアルミナボールで粉碎し、250メッシュのステンレス篩を通過したものを用いた。なお、本実施例では、レーザダイオード用金属キャップを例にあげて説明したが、光通信用レンズキャップ等としても同様に好適に使用することが出来る。

【0056】

【発明の効果】本発明の光透過用金属キャップは、高耐水性の封着材料を使用しているため、結露が発生し易い

ような環境下で使用されても、光の透過率が低下せず、光学部品として好適である。また本発明の封着材料は、鉛を一切含まないので環境を汚染しない。

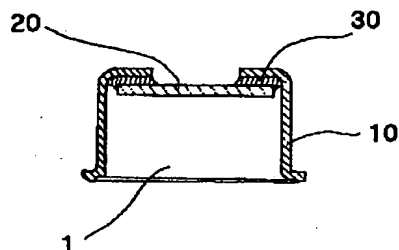
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のレーザダイオード用金属キャップの断面図である。

【符号の説明】

- 1 レーザダイオード用金属キャップ
- 10 金属ケース
- 20 ガラス窓部材
- 30 封着材料

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4G062 AA09 BB07 DA01 DB01 DB02  
 DB03 DC03 DC04 DD03 DD04  
 DE01 DE02 DE03 DE04 DF01  
 EA01 EA10 EB01 EC01 ED01  
 EE01 EF01 EG01 FA01 FB01  
 FC01 FD01 FE05 FE06 FE07  
 FF01 FG01 FH01 FJ01 FK01  
 FL01 GA01 GA10 GB01 GC01  
 GD01 GE01 HH01 HH03 HH05  
 HH07 HH09 HH11 HH13 HH15  
 HH17 HH20 JJ01 JJ03 JJ05  
 JJ07 JJ10 KK01 KK03 KK05  
 KK07 KK10 MM04 MM31 NN01  
 NN34 PP01 PP05 PP06 PP11